

# Análisis de Precipitación

Amita Mehta, Ana Prados, Erika Podest

2 de Diciembre 2017

# Objetivos

Al finalizar esta tarea, usted podrá analizar, descargar y obtener subconjuntos de datos de precipitación en la región de Paraná en el sur de Brasil. Esta tarea utilizará la herramienta en línea de Giovanni y análisis de estadística de precipitación en la cuenca de Sao Francisco Verdadeiro (SFV) usando QGIS

## Requisitos

- QGIS instalado en su computadora
  - <https://arset.gsfc.nasa.gov/sites/default/files/water/drought/Introduction%20to%20QGIS.pdf>
- La shapefile de la cuenca de Sao Francisco Verdadeiro (SFV) guardada en su computadora
  - <http://arset.gsfc.nasa.gov/>



# Reseña

- Parte 1: Obtener Subconjuntos de Datos y Series Temporales Mensuales de Precipitación
- Parte 2: Obtener y Descargar Mapas Mensuales de Precipitación
- Parte 3: Análisis de Precipitación en QGIS
  - Convertir Datos NetCDF de IMERG a GeoTIFF
  - Interpolar y Recortar Datos de Precipitación Para la Cuenca SFV
- Parte 4: Analizar Precipitación en la Cuenca SFV
  - Examinar Histogramas de Precipitación en Diciembre 2015 y 2016
  - Examinar la Media y la Desviación Estándar de la Precipitación en SFV
  - Examinar el Variabilidad Interanual de la Precipitación





Obtener Subconjuntos de Datos y Series Temporales Mensuales de Precipitación

# Crear Subconjuntos de Datos y Series Temporales Mensuales de Precipitación

1. Vaya Giovanni: <http://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni>
2. En la página de Giovanni verá las siguientes opciones:
  - **Select Plot:** permite la selección de opciones de análisis
  - **Select Data Range:** permite la selección de un período de tiempo
  - **Select Region (Bounding Box or Shapefile):** permite la selección de una región geográfica por latitud-longitud, mapa, o archivo shapefile
  - **Keyword:** Búsqueda de parámetros de datos por palabra clave
  - **Plot Data:** Se encuentra en la parte inferior derecha de la página, inicia acciones para realizar la representación gráfica deseada



# Crear Subconjuntos de Datos y Series Temporales Mensuales de Precipitación

3. Ingrese las siguientes opciones:

– Junto a **Keyword**:

- Ingrese IMERG, después haga clic en **Search**
- Seleccione **Merged satellite-gauge precipitation estimate – Final Run (recommended for general use) (GPM\_3IMERGM v04)**
- Seleccione Units (unidades) como mm/month (mm/mes)

EARTHDATA Data Discovery DAACs Community Science Disciplines

**GIOVANNI** The Bridge Between Data and Science v 4.24 [Release Notes](#) [Browser Compatibility](#) [Known Issues](#)

Giovanni will require Earthdata login for data download starting November 20 ... [1 of 3 messages] [Read More](#)

Select Plot

Maps: Time Averaged Map Comparisons: Select... Vertical: Select... Time Series: Select... Miscellaneous: Select...

Select Date Range (UTC) YYYY-MM-DD HH:mm to - - 23 :59 Valid Range: 1948-01-01 to 2017-11-10

Select Region (Bounding Box or Shape) Format: West, South, East, North

Select Variables

Disciplines

Number of matching Variables: 0 of 1760 Total Variable(s) included in Plot: 0

Keyword : IMERG Search Clear

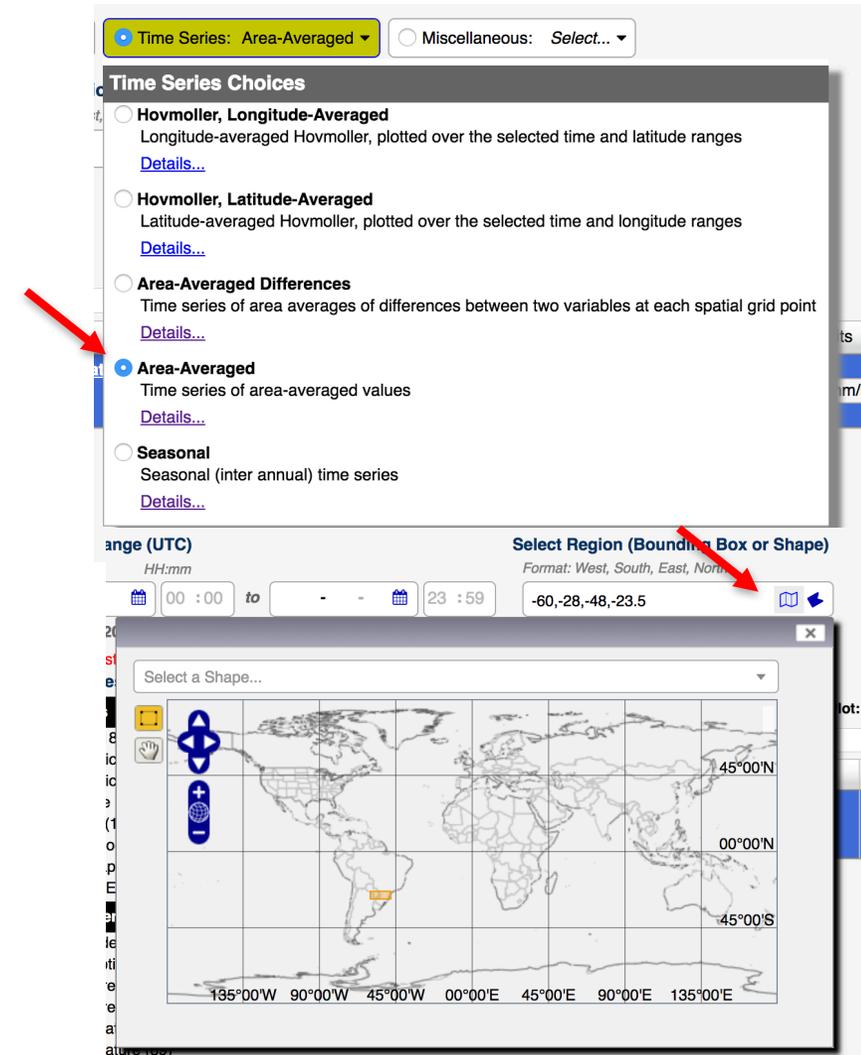
<input checked="" type="checkbox"/>	<a href="#">Merged satellite-gauge precipitation estimate - Final Run (recommended for general use) (GPM_3IMERGM v04)</a>	GPM	Monthly	0.1 °	2014-04-01	2017-02-28	mm/month
<input type="checkbox"/>	<a href="#">Random Error for multi-satellite precipitation with climatological gauge calibration - Early Run (GPM_3IMERGHHE v04)</a>	GPM	Half-Hourly	0.1 °	2014-03-12	2017-11-09	mm/hr

Long Pham Powered By: NC Help Reset Feedback Plot Data



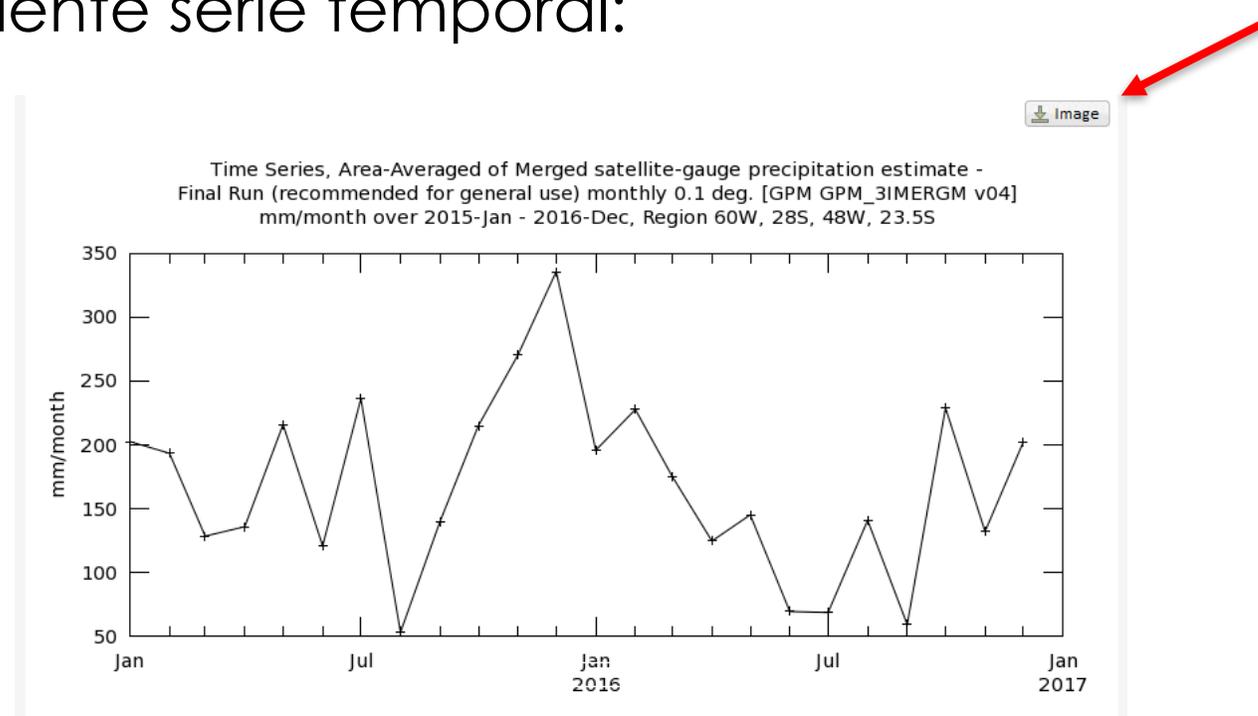
# Crear Subconjuntos de Datos y Series Temporales Mensuales de Precipitación

- En Select Plot
  - La selección predeterminada es **Maps: Time Averaged Map**. Seleccione **Time Series**, y luego dentro del menú desplegable seleccione **Area Averaged**
- En Select Region (Bounding Box or Shape)
  - Teclee la longitud-latitud bordeando a Paraná: -60.0, -28.0, -48.0, -23.5
  - Nota: las longitudes occidentales y latitudes meridionales son negativas, mientras que las longitudes orientales y las latitudes septentrionales son positivas
  - Haga clic en el icono para ver la región



# Crear Subconjuntos de Datos y Series Temporales Mensuales de Precipitación

- Bajo **Select Date Range (UTC)**
  - En la ventana YYYY-MM, ingrese 2015 – 01 para la fecha inicial y 2016 – 12 para la fecha final
- Haga clic en **Plot Data** (parte inferior derecha de la pantalla)
- Obtendrá la siguiente serie temporal:







Genere y Descargue Mapas de  
Precipitación Mensual

# Genere y Descargue Mapas de Precipitación Mensual

1. Haga clic en **Back to Data Selection** en la parte inferior derecha de la pantalla
2. Ingrese las siguientes opciones:
  - Bajo **Select Plot**, cambie a **Maps: Monthly and Seasonal**
  - Bajo **Select Seasonal Dates**, ingrese Diciembre y 2015 a 2015 (solo un mes)
  - Haga clic en **Plot Data** (inferior derecha)
  - Obtendrá un mapa de precipitación mensual
  - Haga clic en el enlace **Downloads** a la izquierda, y verá múltiples opciones de archivos. Elija NetCDF y haga clic en el enlace para guardar el archivo en su computadora
    - Sugerencia: Cree una carpeta con el nombre 'Paraná-Data' y guarde los ficheros mensuales de Diciembre en la carpeta

Select Date Range (UTC)

YYYY-MM HH:mm

2015 - 12 - 01  00 : 00 to 2015 - 12 - 31 

Valid Range: 2014-04-01 to 2017-02-28

NetCDF:  
[g4.timeAvgMap.GPM\\_3IMERGM\\_04\\_precipitation.20151201-20151231.60W\\_28S\\_48W\\_23S.nc](https://disc.gsfc.nasa.gov/datasets/g4.timeAvgMap.GPM_3IMERGM_04_precipitation.20151201-20151231.60W_28S_48W_23S.nc)



# Genere y Descargue Mapas de Precipitación Mensual

- En la parte inferior derecha de la pantalla haga clic en **Back to Data Selection**
- Repita **Select Data Range** para Diciembre 2016
- Haga clic en el enlace **Downloads** a la izquierda, y haga clic en el fichero NetCDF para guardarlo en el misma carpeta de su computadora donde guardó Diciembre 2015:
  - Sugerencia: Cambie el nombre el archivo NetCDF a uno más corto en vez del usar el nombre largo generado por Giovanni. Por ejemplo: IMERG\_Rain-Dec2015.nc y IMERG\_Rain-2016.nc

Select Date Range (UTC)

YYYY-MM HH:mm

2016 -12 -01 00:00 to 2016 -12 -31 23:59

NetCDF:

[g4.timeAvgMap.GPM\\_3IMERGM\\_04\\_precipitation.20161201-20161231.60W\\_28S\\_48W\\_23S.nc](#)





# Análisis de Precipitación en QGIS

# Análisis de Precipitación en QGIS

- Nota: Para los datos de precipitación necesitará la última versión de QGIS (Preferiblemente 2.18) para poder trabajar con los archivos NetCDF. **Guarde su proyecto de QGIS frecuentemente para no perder tu trabajo.**

1. Abra QGIS y comience un nuevo proyecto
2. Desde el menú en la parte superior pulse **Web**, para verificar que tiene el **OpenLayers Plugin**

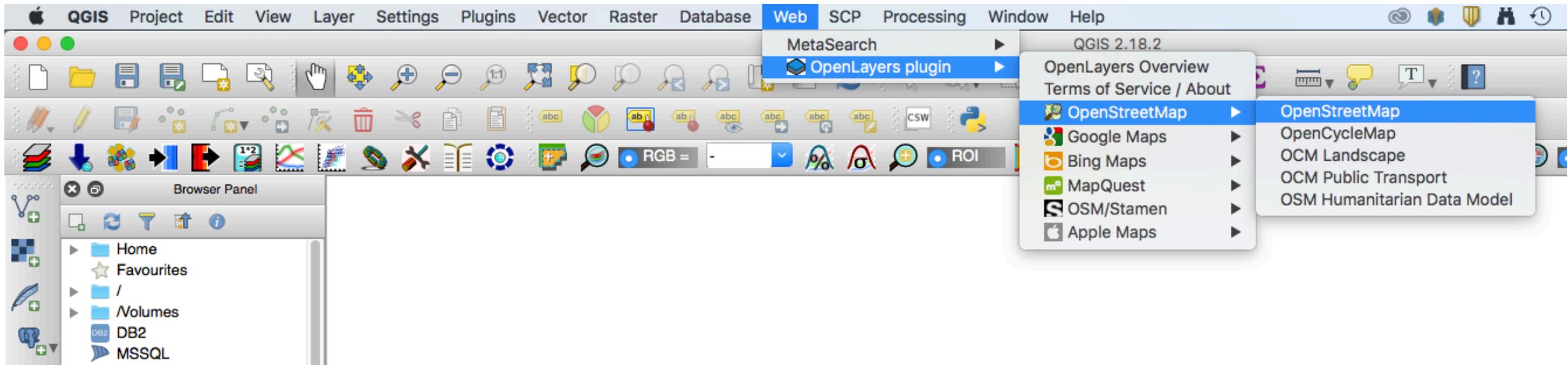
Si no tiene el OpenLayers Plugin

- Seleccione **Plugins** del menú en la parte superior, y luego **Manage and Install Plugins**
- Obtendrá una ventana con opciones para Plugins
- Teclee OpenLayers en la ventana de búsqueda
- Haga clic en **OpenLayers Plugin** y luego pulse **Install** en la parte inferior derecha



# Análisis de Precipitación en QGIS

3. Desde el menú en la parte superior pulse **Web**, seleccione **Open Layer Plugin** y seleccione el mapa de fondo
4. En esta tarea utilizará el mapa de fondo **OpenStreetMap**

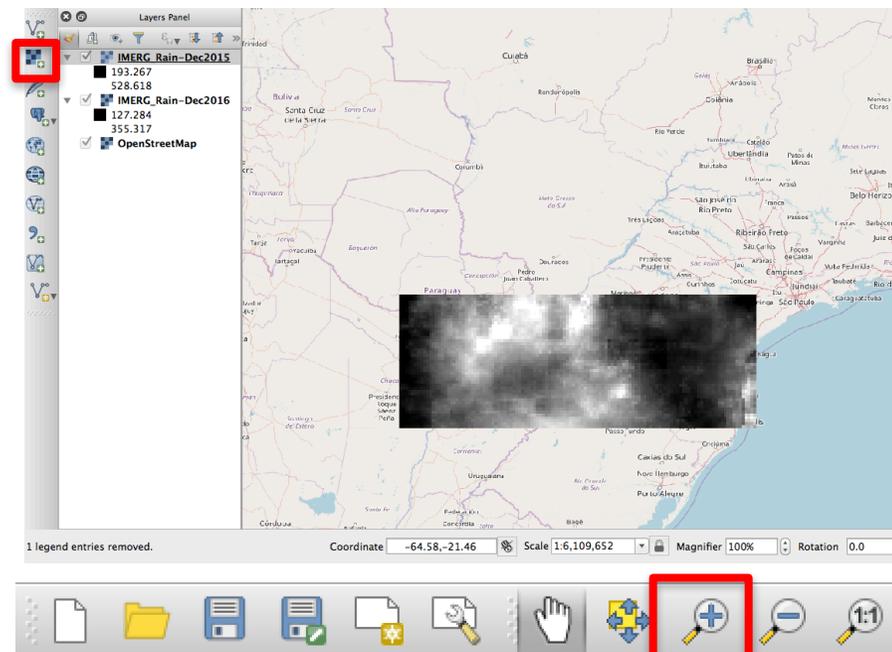


# Convierta Datos NetCDF de IMERG a GeoTiff

1. En su mapa de QGIS, haga clic en la función **Add Raster**  a la izquierda
2. Navegue hacia los ficheros guardados de precipitación mensual de IMERG y haga clic en **Open** para añadir los ficheros mensuales de Diciembre 2015 y Diciembre 2016. También puede realizar esta operación en un solo paso resaltando ambos archivos

- Puede aparecer una ventana de **Coordinate Reference System Selector**. Seleccione WGS84, EPSG 4326
- Desde el menú superior, puede acercarse y alejarse de la capa

Las imágenes NetCDF han de convertirse a GeoTIFF para que usted pueda realizar cálculos raster sobre los datos



# Convierta Datos NetCDF de IMERG a GeoTiff

3. Haga clic con el botón derecho (o Control-Clic en computadora Mac) en la capa raster IMERG\_Rain-Dec2015
4. Desde el menú de despliegue, seleccione **Save As** – esto abrirá una ventana
  - Tome nota de que en la ventana, el **Format** es **Gtiff**
  - Asegúrese de que la opción **Add save file to map** está indicada
  - Haga clic en **Browse** e ingrese el nombre de la carpeta donde están guardados los datos y luego teclee el nombre del fichero (Sugerencia: IMERG\_Rain-Dec2015), y pulse **Save**
  - Verá la capa GeoTiff en el mapa y el archivo guardado en la carpeta de los datos



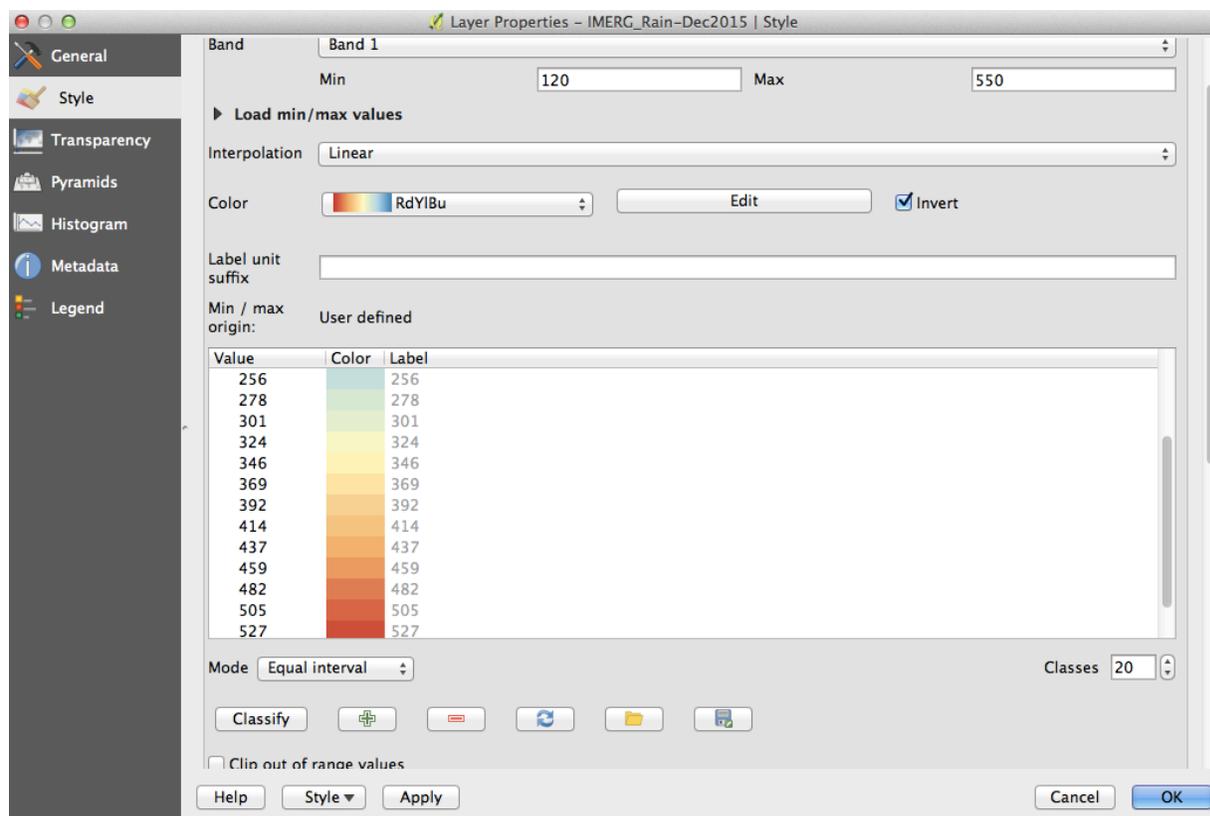
# Convierta Datos NetCDF de IMERG a GeoTiff

5. Repita los pasos 3-4 y guarde el fichero con la capa de lluvia del 2016 con el formato GeoTIFF
6. Ahora puede retirar las capas raster de NetCDF pulsando con el botón derecho en cada capa y seleccionando **Remove**
7. Haga clic con el botón derecho en el archivo con la capa Diciembre 2015 y vaya a **Properties > Style**
  - Bajo **Render Type**, seleccione **Singleband Pseudocolor**



# Convierta Datos NetCDF de IMERG a GeoTiff

- Bajo **Color**, seleccione la paleta de color Red-Yellow-Blue (RdYIBu)
- Seleccione **Invert** para que los valores de lluvia bajos estén en azul y los altos en rojo
- Fije el valor **Min** en 120 mm/month y el valor **Max** en 550 mm/month
- Debajo de ‘color display’, cambie **Mode** a **Equal Interval** y cambie **Classes** a 20.
- Pulse **Classify** y luego **Apply**



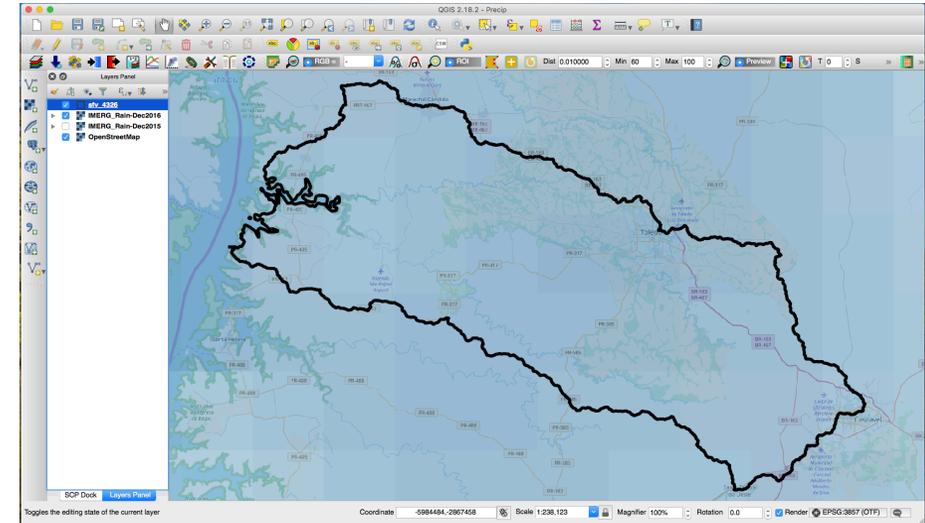
# Convierta Datos NetCDF de IMERG a GeoTiff

- Sin cerrar la ventana de **Properties**, muévela para poder visualizar la imagen. Confirme que tiene los colores que acaba de seleccionar.
  - Pulse **OK** para cerrar la ventana Change Color
8. Cambie el mapa con la capa de Diciembre 2016 para que tenga los mismos colores, repitiendo el paso número 7
9. Para poder visualizar el mapa situado debajo, convierta en semi-transparentes las capas de precipitación del 2015 y 2016
- Haga clic con el botón derecho en el archivo de la capa y vaya a **Properties > Transparency**
  - Fije el grado de transparencia en 50%
  - Bajo **No data value**, fije **Additional no data value** en 0
  - Haga clic en **Apply** luego pulse **OK**



# Interpole y Recorte los Datos de Precipitación Para la Cuenca SFV

1. Haga clic en el menú de la barra izquierda y pulse **Add Vector**  para añadir la shapefile SFV: sfv\_4326.shp.
4. Para conseguir una shapefile transparente, únicamente con bordes, haga clic con en el archivo, y vaya a **Properties > Style**
5. Haga clic en la flecha con dirección hacia abajo en Fill window y seleccione **Transparent fill**
6. Haga clic en la flecha con dirección hacia abajo en **Outline** window y elija el color del borde de la shapefile (este ejemplo usa negro)
  - Fije el **outline width** en 2.0
  - Pulse **OK**



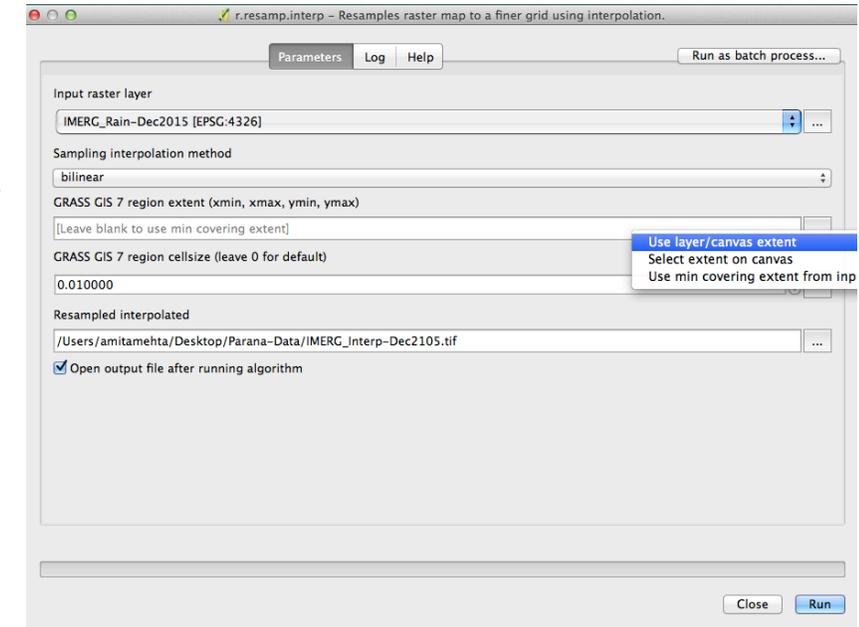
# Interpole y Recorte los Datos de Precipitación Para la Cuenca SFV

3. En el menú en la parte superior, seleccione **Processing > Toolbox**. Una ventana de búsqueda aparecerá a la derecha del mapa. Teclee interp
  - Verá r.resamp.interp en la lista
4. Haga doble clic en **r.resamp.interp** – se abrirá una ventana
5. En la ventana de **Input Raster Layer** use la flecha en el menú de despliegue para seleccionar el fichero raster IMERG\_Rain-Dec2015
  - En la ventana de **Sampling interpolation method** seleccione bilinear
  - En la ventana de **GRASS GIS 7 region extern (xmin,xmax,ymin,ymax)**, en el menú de despliegue, elija **Layer/canvas extent**
  - En la ventana **GRASS GIS 7 region cellsize (leave 0 for default)** teclee el factor 0.01 [Nota: la resolución de los datos de IMERG es 0.1 grados. Al elegir una célula de 0.01 de tamaño, están interpolando a 1 km]



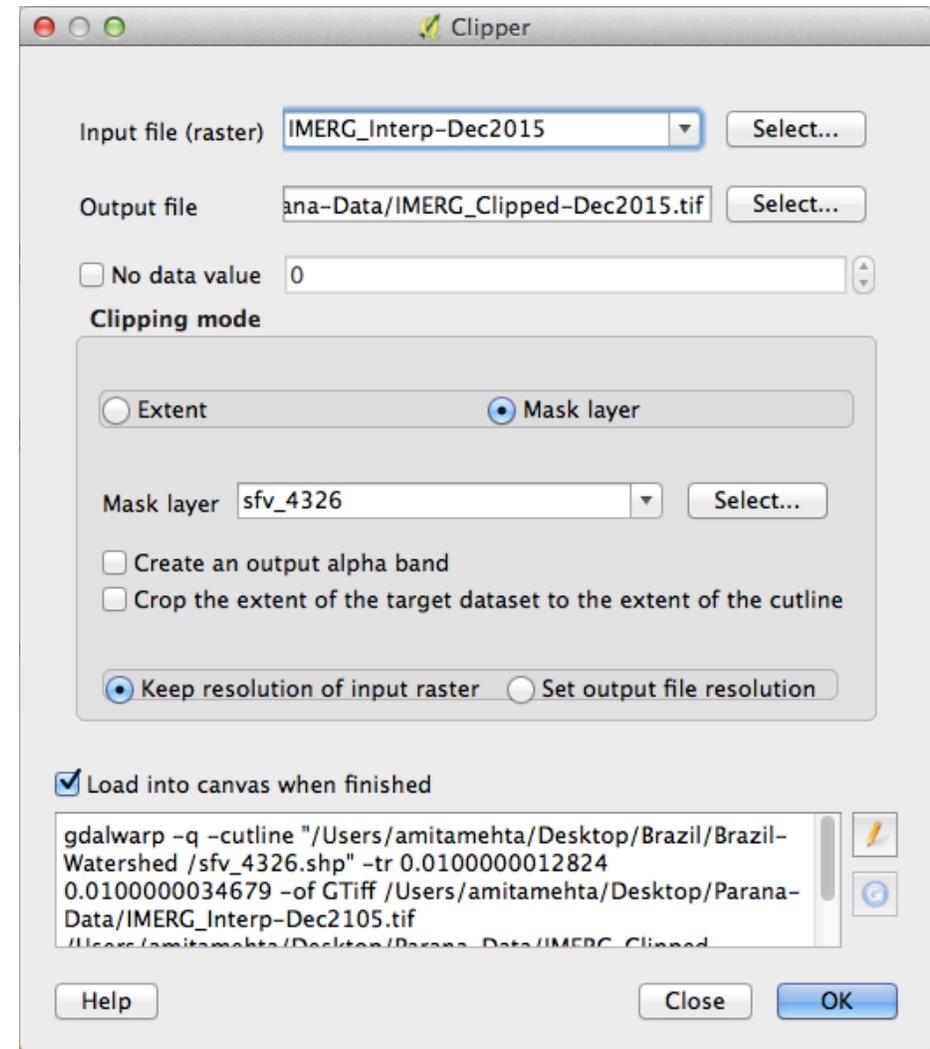
# Interpole y Recorte los Datos de Precipitación Para la Cuenca SFV

- En la ventana **Resampled Interpolated**, especifique la carpeta y el nombre del archivo donde guardará los datos interpolados
  - Seleccione **Open output file after running algorithm**
  - Pulse **Run** en la parte inferior derecha
  - Obtendrá la capa de datos re-muestreados e interpolados en el mapa (en colores gris)
  - Haga clic con el botón derecho en el archivo de datos re-muestreados y seleccione **Rename** la para cambiar el nombre (sugerencia: IMERG\_Interp-Dec2015)
6. Repita el paso 4 e interpole los datos de lluvia del 2016



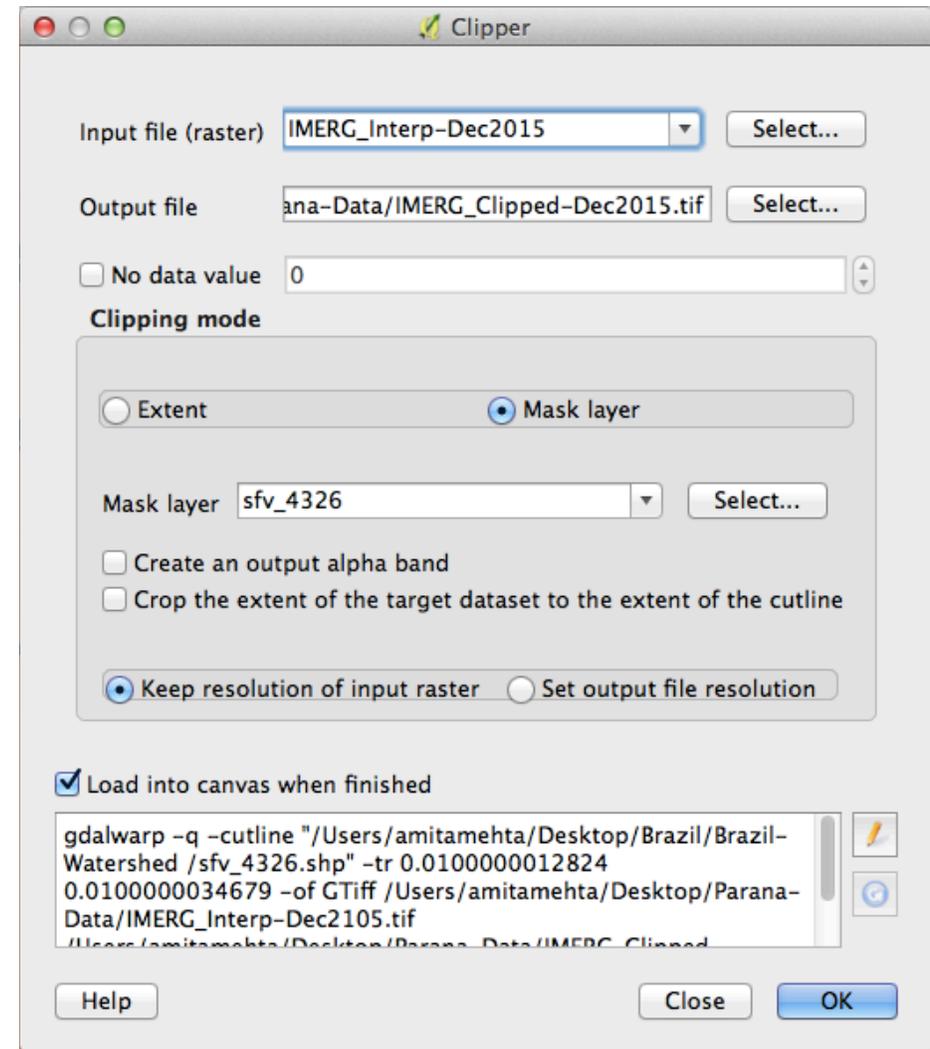
# Interpole y Recorte los Datos de Precipitación Para la Cuenca SFV

7. Ahora recorte las capas de datos de lluvia interpoladas usando el SFV shapefile
  - En el menú superior, vaya a **Raster** > **Extraction** > **Clipper** para abrir la ventana de opciones de Clipper (recorte)
  - En la ventana del Input File (raster), seleccione la capa de datos interpolados IMERG\_Interp-Dec2015



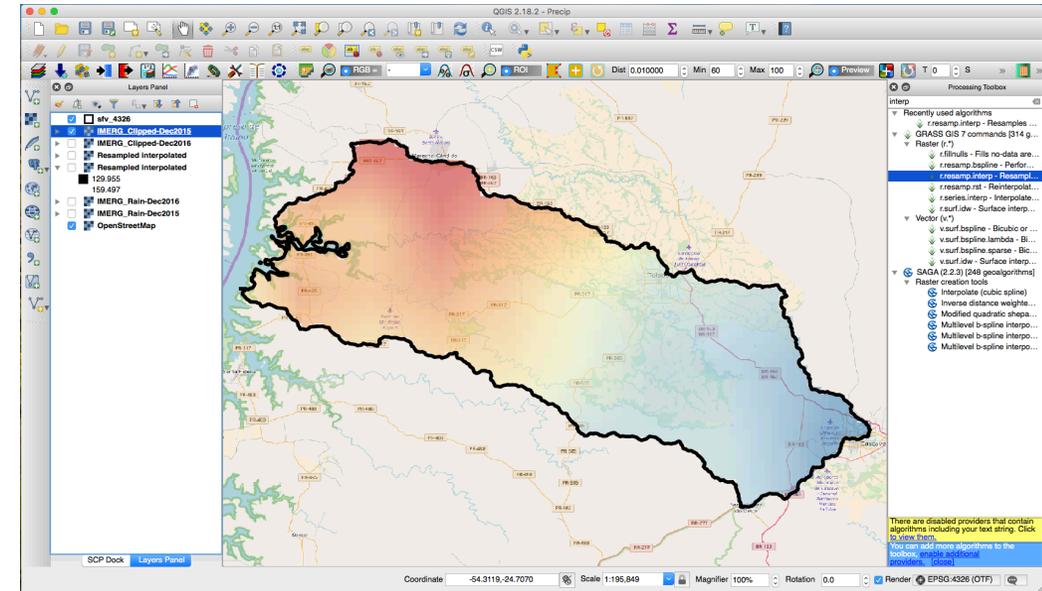
# Interpole y Recorte los Datos de Precipitación Para la Cuenca SFV

- En la ventana del Output File, seleccione la carpeta del output (carpeta de salida) y teclee el nombre del fichero (sugerencia: IMERG\_Clipped-Dec2015).
- Seleccione **Mask Layer**, y en la ventana de **Mask Layer** seleccione el shapefile sfv\_4326.
- Pulse **OK** en la esquina de abajo derecha. Vera los datos recortados por el shapefile



# Interpole y Recorte los Datos de Precipitación Para la Cuenca SFV

8. Repita el paso anterior para la capa de datos interpolados del 2016
9. Siga los pasos 7-9 de **Convert NetCDF IMERG Data to GeoTIFF** para añadir colores a las capas de lluvia recortadas de 2015 and 2016. Fije los valores mínimos y máximos e intervalos/clases apropiados para la paleta de colores
  - Nota: el siguiente ejemplo utiliza 10 clases. El rango de los valores de lluvia para 2015 es 380 a 550 mm/month y para el 2016, 120 a 160 mm/month





# Análisis de Precipitación en la Cuenca SFV

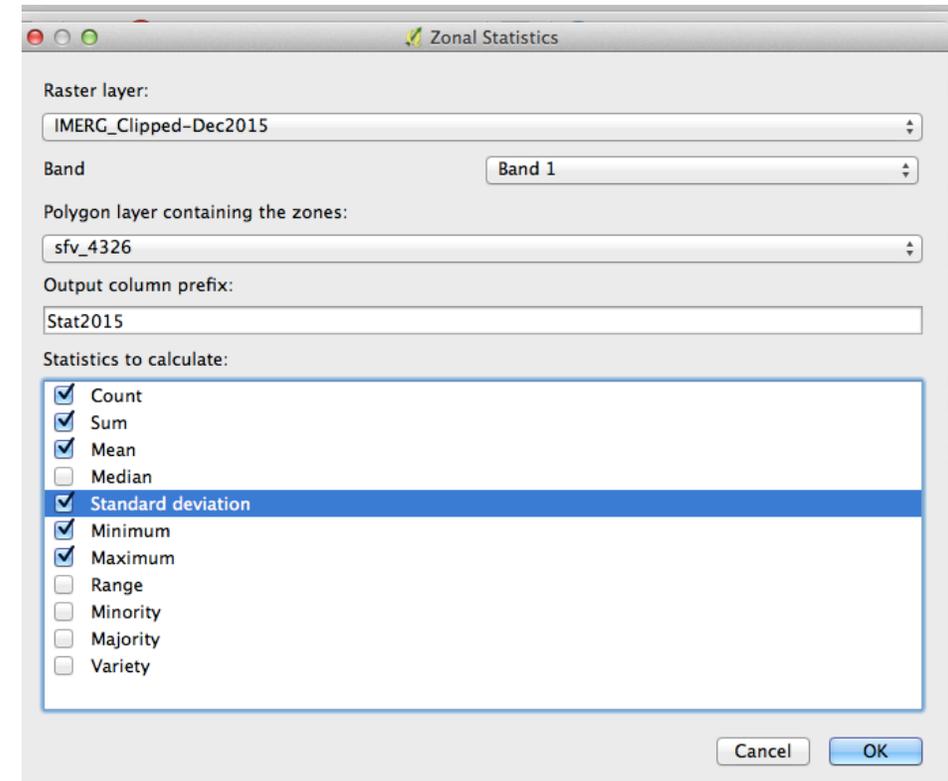
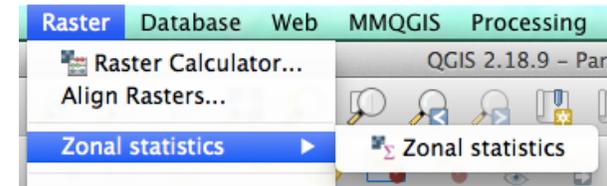
# Examine Histogramas de Lluvia en Diciembre 2015 & 2016

1. Haga clic con el botón derecho en IMERG\_Clipped-Dec2015 y vaya a **Properties > Histogram**
2. Haga clic en **Compute Histogram**
3. Obtendrá un histograma, y valores de lluvia mínimos y máximos para esta capa. Anote los valores de **Min** y **Max**
4. Repita los pasos 1 y 2 con IMERG\_Clipped\_Dec2016
5. Compare los dos histogramas, y los valores mínimos y máximos de los dos mapas



# Examinar la Media y la Desviación Estándar de la Precipitación en la Cuenca SFV

1. En el menú de la parte superior seleccione **Raster > Zonal Statistics** o efectúe la búsqueda **Zonal Statics** dentro del **Processing Toolbox**
2. Obtendrá una ventana de opciones para Zonal Statistics
3. En la ventana **Raster Layer** seleccione **IMERG\_Clipped-Dec2015**



# Examinar la Media y la Desviación Estándar de la Precipitación en la Cuenca SFV

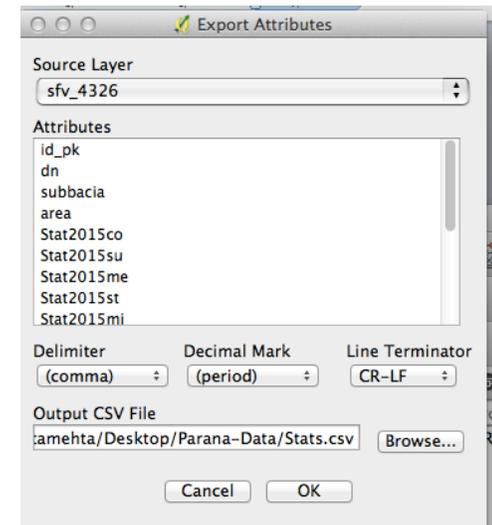
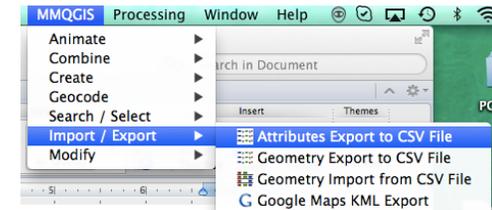
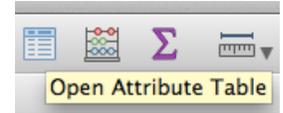
4. En la ventana **Polygon layer containing zones** asegúrese de que la shapefile sfv\_4326 está seleccionada
5. En la ventana **Output column prefix** teclee **Stat2015** (o cualquier otro nombre que identifique estadísticas para esta capa)
6. En la ventana de **Statistics to calculate**, seleccione **Count, Sum, Mean, Standard deviation, Minimum, y Maximum**
7. Pulse **OK** en la esquina inferior derecha
8. Repita los pasos anteriores para IMERG\_Cliped-Dec2016. Acuérdesse de cambiar el prefijo (sugerencia: Stats2016)



# Examinar la Media y la Desviación Estándar de la Precipitación en la Cuenca SFV

- Las estadísticas estarán disponibles desde la barra superior en **Attribute Table** o haga clic con el botón derecho en la shapefile situada debajo del panel con los ficheros
  - Haga clic en Attribute Table y examine los números
  - Puede copiar las estadísticas Mean, Standard deviation, Minimum and Maximum para las capas del 2015 y 2016. O guarde el Attribute Table a un fichero CSV con el plugin MMQGIS. Si no tiene este plugin entonces siga los pasos que realizó anteriormente para descargar e instalar el OpenLayers plugin (Parte 2, Pasos 1-3), usando MMQGIS en vez de OpenLayers.

10. Use **MMQGIS > Import/Export > Attributes Export to CSV File**



# Examinar Diferencias Interanuales en la Precipitación

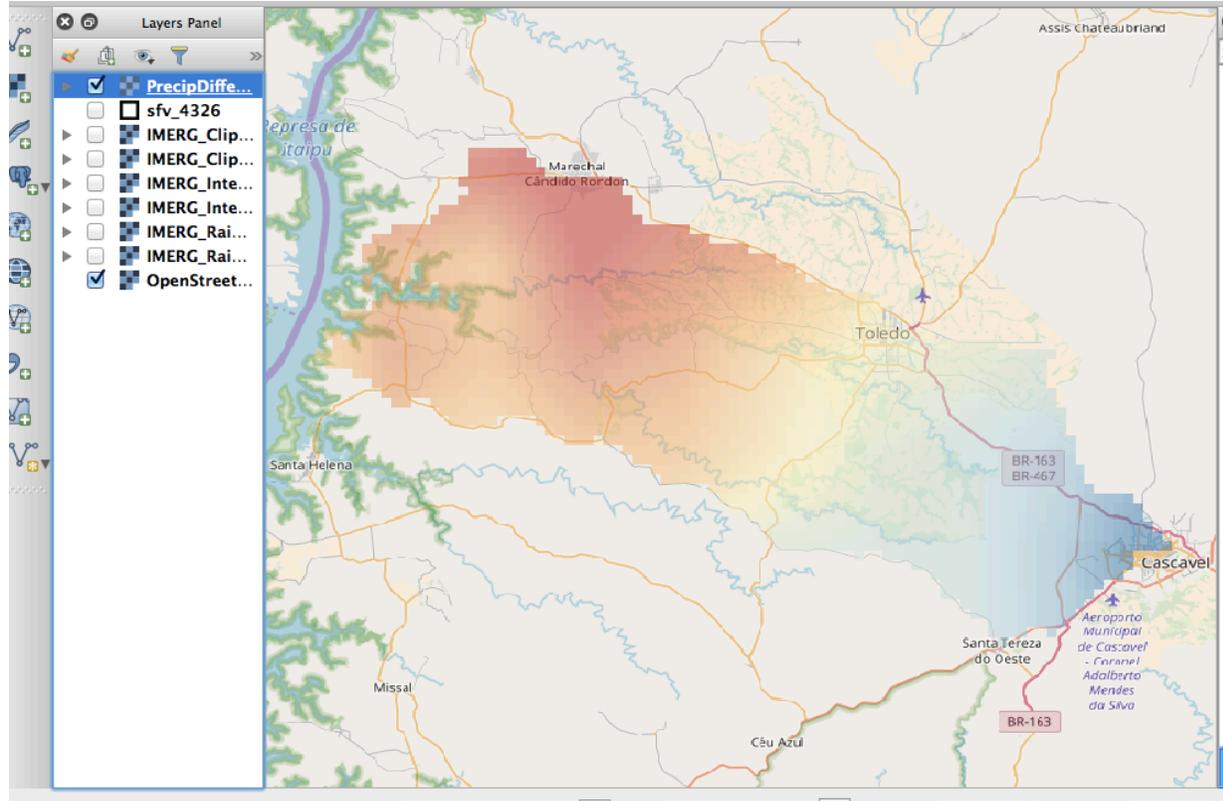
Ahora calculará la diferencia entre la precipitación de Diciembre 2015 y Diciembre 2016

1. Seleccione **Raster > Raster Calculator**
2. Desde las bandas Raster, haga doble clic en la capa **IMERG\_Clipped-Dec2015@1**
3. La capa aparecerá en la ventana **Raster Calculator Expression**
4. Seleccione el símbolo de la resta (-) en **Operators**
5. Desde las bandas Raster, haga doble clic en la capa **IMERG\_Clipped-Dec2016@1**. La capa aparecerá en la ventana **Raster Calculator Expression**



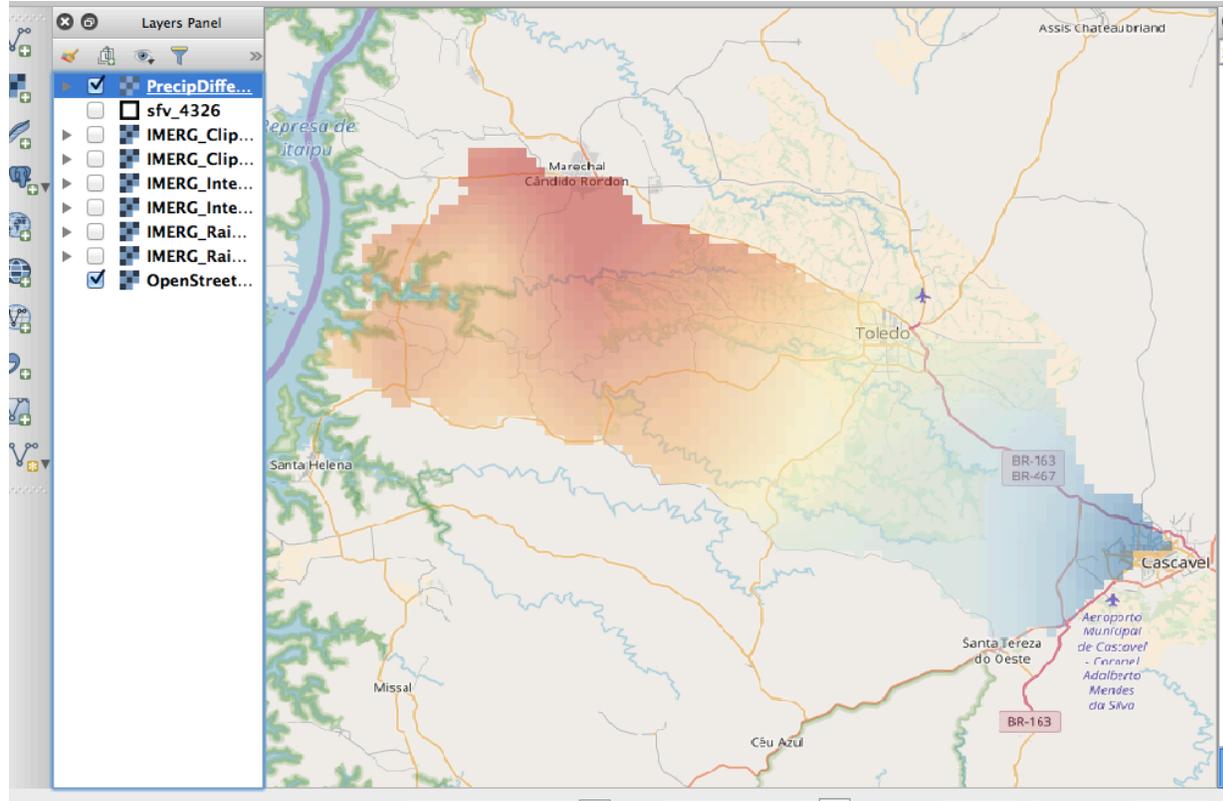
# Examinar Diferencias Interanuales en la Precipitación

6. En **Raster Layer > Output Layer** teclee el nombre de la carpeta y el fichero donde guardará la capa con la diferencia de precipitación (Sugerencia: PrecipDifference\_Dec15&16)
7. Seleccione **Add result to project**
8. Pulse **OK** para obtener el mapa de diferencia



# Examinar Diferencias Interanuales en la Precipitación

9. Haga clic con el botón derecho en **Properties > Transparency** para fijar la transparencia de la capa de diferencias en un 50%, y así poder visualizar el mapa situado debajo. También puede quitar y poner las capas para visualizar las diferencias interanuales en la precipitación



# Preguntas Para Discusión

1. En la cuenca SFV, ¿en que año hubo más precipitación en el mes de Diciembre?
2. Basado en estadísticas por zona, ¿cual es la media y desviación estándar en cada año? ¿Cuales son los valores máximos y mínimos de la precipitación en cada año?



# Preguntas Para Discusión

3. Examine la distribución de frecuencia en la lluvia, mostrada en los histogramas de ambos meses de diciembre.
4. Examine las estadísticas y la diferencia interanual en la precipitación. ¿ En cual mes de Diciembre hay menos disponibilidad de agua ? En la cuenca SFV, ¿cual es la deficiencia media en la precipitación (en mm/mes)? ¿ En que áreas de SFV se encuentran las mayores diferencias interanuales en la precipitación ?



# Preguntas Para Discusión

5. Examine los mapas de diferencia en la precipitación (2015-2016). ¿ Que áreas de la cuenca SFV experimentarán mayores cambios en la humedad del suelo y vegetación en Enero y Febrero 2017, comparado con los mismos meses en 2016 ?
6. Si usted no hubiera interpolado los datos de precipitación de IMERG, ¿obtendría un resultado diferente ? Explique
7. Usando lo que aprendió durante esta tarea, ¿puede describir los pasos que utilizaría (incluyendo datos y herramientas) para monitorear la disponibilidad y comportamiento de la precipitación semanal en tiempo real (a corto plazo) ?

